

Verfahren zur Anzeige von zeitabhängigen Vorgängen und Zahnbürste

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Anzeige von zeitabhängigen Vorgängen nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 und eine Zahnbürste nach dem Oberbegriff des Anspruchs 12.

Ein derartiges Verfahren ist bereits aus der US 4,229,813 bekannt. Bei diesem Verfahren wird zu Beginn der Zeitmessung eine mit Flüssigkeit gefüllte Kapsel zerdrückt, deren Flüssigkeit auf das Ende eines mit einem Farbstoff bedruckten Streifens aus Filtermaterial gegeben wird. Die Flüssigkeit löst die Farbe im Streifen auf und infolge der nun eintretenden Diffusion wandert der Farbstoff den Streifen in vorgegebener Zeit entlang, so daß eine Bedienungsperson an einer an der Frontseite angebrachten Skala erkennen kann, wie lange die Zeitmessung schon im Gange ist. Bei dieser Anordnung ist es als weniger vorteilhaft anzusehen, daß die verstrichene Zeit nur sehr ungenau abgelesen werden kann, weil keine scharfe Front der Farbe am Indikatorstreifen gebildet wird.

Aus der japanischen Patentschrift 1141976 wird weiterhin eine spezielle Materialkombination zur Erreichung einer scharfen Front bei einem zur Zeitmessung verwendeten Diffusionsprozeß unter Schutz gestellt. Dabei handelt es sich bei dem Trägermaterial um das Gel "Agar-Agar", bei dem Träger- bzw. Lösungsmittel um Wasser und bei dem Farbstoff um Methylenblau. Da das verwendete Gel Agar-Agar bereits das Lösungsmittel Wasser enthält, gestaltet sich der Vorgang des Startens verhältnismäßig schwierig. Weiterhin hat die Gelvariante eine große Oberfläche, die eine verstärkte Austrocknung vor der eigentlichen Anwendung der Zeitmessung begünstigt.

Aus der US 4,802,255 ist eine Zahnbürste mit einer Verbrauchsanzeige bekannt, bei der ein in den Zahnbürstenfilamenten enthaltener Farbstoff mit zunehmender Benutzung durch die Einwirkung beim Zähneputzen allmählich entweicht.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, das Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 derart zu verbessern, daß die Farbfront auch über mehrere Monate stets scharf abgebildet wird, um zu jeder Zeit die verstrichene Zeit deutlich ablesen zu können. Gleichzeitig soll die Anzeigeeinrichtung mit einfachen Mitteln realisierbar und äußerst kostengünstig sein.

Weiterhin ist es eine Aufgabe der Erfindung, eine Zahnbürste gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 12 bereitzustellen, die eine einfach handhabbare Verbrauchsanzeige ermöglicht.

Die Aufgabe bezüglich des Verfahrens wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Patentanspruchs 1 gelöst. Dadurch, daß das poröse Trägermaterial so beschaffen ist, daß an seiner inneren Oberfläche die Moleküle des Farbstoffes anhaften, entsteht nach der Erfindung eine scharfe Farbfront, die eine Bedienungsperson genauestens erkennen läßt, welche Zeit seit Beginn der Zeitmessung verstrichen ist. Die Wasser- (bzw. Lösungsmittel-) und Farbmoleküle unterliegen der Braun'schen Molekularbewegung, d.h., sie bewegen sich in den in der Gewebestruktur mikroskopisch kleinen Kammern hin und her und lagern sich an den Grenzflächen ab. Der übrige Teil der Farbmoleküle wandert im Diffusionsprozeß weiter und sucht sich an anderen, noch freien Grenzflächen eine Ablagerungsmöglichkeit. An der Stelle, wo bereits Farbmoleküle abgelagert sind, können sich keine weiteren Farbmoleküle ablagern und dieser Farbstoff wird daher durch die Diffusion im Lösungsmittel weiter transportiert. Da der Diffusionsprozeß ein bei jedem Stoff zeitlich vordefinierter Vorgang ist, kann durch die Wahl des Farbstoffes, des Materials des Indikatorstreifens und der gewählten Flüssigkeit auch die Diffusionsgeschwindigkeit vorbestimmt werden, um auf diese Weise Zeitmesser für verschiedene Zeitintervalle zu erhalten.

Um diese scharfe Diffusionsfront zu erhalten, muß also die Kombination so gewählt werden, daß geringe Mengen des Farbstoffes an dem Trägermaterial anhaften können. Die Diffusion der am Trägermaterial gebundenen Farbstoffmoleküle muß deutlich langsamer sein, als die der frei im Lösungsmittel befindlichen Farbstoffmoleküle. Darüber hinaus darf der Farbstoff bei höheren Konzentrationen nicht mehr vollständig durch das Trägermaterial gebunden werden. Das Material des Indikatorstreifens, die Flüssigkeit und der Farbstoff sind so aufeinander abgestimmt, daß Farbstoffmoleküle an dem Indikatorstreifen anhaften können, bis die Grenzflächen der Poren mit Farbstoffmolekülen bedeckt sind, während der übrige Teil der Farbstoffmoleküle in der Flüssigkeit weiter diffundiert, so daß der Anhaftungsvorgang zeitabhängig fortschreitet.

In einer Variante ist die Flüssigkeit in der Depotkammer gelöst. Nachdem der Inhalt der Depotkammer mit dem Indikatorstreifen in Verbindung gebracht wurde, zeigt hier die allmähliche Diffusion des Farbstoffes entlang des Indikatorstreifens den Verbrauch an.

Es entsteht dann eine äußerst scharfe Trennschicht, wenn der Farbstoff aus "Erythrosin B" C.I. 45430 (roter Farbstoff) der Firma SIGMA-ALDRICH Chemie GmbH, Postfach 1161, D-82018 Taufkirchen und der Indikatorstreifen aus zellulosem Filterpapier besteht. Die Abkürzung C.I. steht für Colour Index. Als Flüssigkeit wird hier Wasser verwendet. Bei dieser An-

ordnung färbt sich der Indikatorstreifen rot. Die scharfe Front (Diffusionsfront) wird also durch eine geeignete Kombination aus Farbstoff, Lösungsmittel und porösem Indikatorstreifen, das das Trägermaterial ist, erreicht.

Um die gleiche Wirkung und Anzeig, allerdings in einem blauen Farbstoff, zu erreichen, ist der Farbstoff "Coomassie® Brillantblau G 250" (C.I. 42655) vorgesehen, dieser kann bei der Firma VWR International GmbH, Hilpertstraße 20a in D- 64259 Darmstadt, bestellt werden. Die Abkürzung C.I. steht für Colour Index.

Dadurch, daß die auf den Indikatorstreifen abzugebende Flüssigkeit nicht mehr direkt auf den mit einem Farbstoff versehenen Bereich des Indikatorstreifens, sondern auf der der Farbstelle gegenüberliegenden Stelle auf den Indikatorstreifen abgegeben wird (Ansprüche 5 und 16), wandert zunächst infolge der Kapillarkräfte oder infolge von anderen Strömungsmechanismen die Flüssigkeit auf dem Indikatorstreifen in Richtung der Farbstelle, also hin zu dem Teilbereich, der von Beginn an mit Farbstoff versehen ist, entlang, bis sie diese erreicht hat. Dieser Vorgang verläuft in recht kurzer Zeit, so daß dann die Farbstoffe im Indikatorstreifen mit der Flüssigkeit gemischt und aufgelöst werden. Nachdem also der gesamte Indikatorstreifen durchfeuchtet ist und die Flüssigkeit den Farbstoff auflöst, beginnt der Farbstoff in Richtung der Skala zur Depotkammer zurück im Indikatorstreifen zu diffundieren. Dabei setzen sich an den porösen Randstellen des Indikatorstreifens Farbpartikel an, während der überschüssige Teil weiter in Richtung des noch nicht eingefärbten Endes des Indikatorstreifens diffundiert. Hierdurch entsteht eine verhältnismäßig kontrastreiche Grenzschicht zwischen der Farbschicht und dem anders gefärbten Rest des Indikatorstreifens. Je länger die Diffusionszeit des Farbstoffes ist, desto länger kann die Zeitmessung erfolgen.

Die Merkmale des Patentanspruchs 6 sorgen dafür, daß der Indikatorstreifen nicht austrocknet und daher immer feucht bleibt, so daß über eine sehr lange Zeit eine Zeitmessung durchgeführt werden kann.

Die Merkmale des Patentanspruchs 7 führen einerseits zu einer wasserdichten Schutzhülle für den Indikatorstreifen sowie zu einer dichten Depotkammer, die, sobald sie geöffnet wurde, ihr Wasser an den Indikatorstreifen abgibt, der es dann aufgrund der wasserdichten Schutzhülle in sich hält.

Die Merkmale des Patentanspruchs 8 stellen einen besonders einfachen Start der Zeitmessung dar, indem auf einfache Weise die Depotkammer von der Hand einer Bedienungsperson

son so fest zusammengedrückt wird, daß sie aufplatzt und die Flüssigkeit in den Indikatorstreifen übertreten läßt. Selbstverständlich können auch andere Öffnungsmechanismen an einer Depotkammer gewählt werden, wie beispielsweise ein an der Depotkammer ausgebildetes Überdruckventil oder ein Eingriff mittels thermischer Einwirkung.

Die Aufgabe wird hinsichtlich der Zahnbürste mit den Merkmalen des Anspruchs 11 gelöst.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den weiteren Unteransprüchen angegeben.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 einen Längsquerschnitt durch die erfindungsgemäße Anzeigeeinrichtung, allerdings in vergrößertem Maßstab, wobei die schematisch dargestellte Anzeigeeinrichtung in einer Vertiefung einer nur teilweise dargestellten Wand eines Bauteiles angeordnet ist,
- Fig. 2 eine Draufsicht auf die in Fig. 1 an einem Bauteil befestigte Anzeigeeinrichtung,
- Fig. 3 eine schematisch dargestellte Mikrostruktur eines zellulosen Filterpapieres, in dem einzelne Farbpartikel eines Farbstoffes sich bereits an den Wänden angelegt haben und
- Fig. 4 Ansicht von vorne auf vier, verschiedene Zeitzustände wiedergebende Anzeigeeinrichtungen, wobei die erste Anzeigeeinrichtung den Neuzustand und die letzte Anzeigeeinrichtung den Zustand nach Zeitablauf zeigt und wobei die Abmessungen kleiner als beim Ausführungsbeispiel nach den Figuren 1 und 2 wiedergegeben ist.

In den Figuren 1 und 2 besteht die Anzeigeeinrichtung 1 aus einer schmalen langgestreckten Schutzhülle 2, die druck- und wasserdicht verschlossen ist und die einen Aufnahmeraum 3 aufweist, der sich in etwa in der gleichen Länge und Breite erstreckt, wie die Schutzhülle 2 selbst. Die dünne Wand 4 der Schutzhülle 2 besteht aus einem wasserdichten, durchsichtigen Kunststoff, vorzugsweise aus Chlorotrifluoroethylene (CTFE), der Handelsname lautet Aclar (Hersteller: Honeywell) oder Cyclic Olefin Copolymer (COC), der Handelsname lautet

Topas (Hersteller: Ticona). Diese Werkstoffe garantieren, daß aus der Schutzhülle 2 kein Wasser austreten kann.

Gemäß den Figuren 1 und 2 befindet sich am rechten Ende in dem Aufnahmeraum 3 eine mit Wasser 5 gefüllte Kapsel 6, die als Depotkammer für das Wasser 5 dient. In dem Ausführungsbeispiel nach Figuren 1 und 2 ist die Kapsel 6 noch prall mit Wasser 5 gefüllt. An die Kapsel 6 schließt sich nach links ein schmaler Indikatorstreifen 7 an, der den Aufnahmeraum 3 - mit Ausnahme des Bereiches um die Kapsel 6 - nahezu voll ausfüllt. Am linken Ende ist der Indikatorstreifen 7 mit einem Farbstoff 8 getränkt, bedruckt oder sonstwie behaftet, dessen scharfe Trennlinie 9, die den Farbübergang von dem Farbstoff zu dem helleren Abschnitt des Indikatorstreifens darstellt, im wesentlichen senkrecht zur Längsrichtung der Anzeigeeinrichtung 1 bzw. des Indikatorstreifens 7 verläuft. Der Farbstoff 8 ist in den Zeichnungen dunkel dargestellt und erstreckt sich über die ganze Breite aber im Neuzustand nur über eine sehr geringe Länge des Indikatorstreifens 7. Der hier eingesetzte Farbstoff 8 kann Erythrosin B oder Coomassie® Brilliantblau G 250 sein, wie er in den Merkmalen der Patentansprüche 2 und 3 angegeben ist.

Die Anzeigeeinrichtung 1 ist nach Figur 1 in einer Vertiefung 10 einer Oberfläche 11 eines Bauteils, vorzugsweise eines Zahnbürstenhandgriffes 12, Zahnbürste oder Borstenaufnahme oder Zahnbürstenhalses, derart eingesetzt, daß sie die Vertiefung 10 vollständig ausfüllt und mit seiner Sichtfläche 13 bündig mit der Oberfläche 11 abschließt. Hierdurch werden scharfe Kanten vermieden. Die Anzeigeeinrichtung 1 kann in die Vertiefung 10 eingeklebt, eingeklipst, eingeschweißt oder sonstwie befestigt sein. Während zumindest die Sichtfläche 13 transparent ausgebildet ist, kann beispielsweise die Unterseite der Schutzhülle 2 nicht transparent ausgebildet sein, was möglicherweise aus Kostengründen sich vorteilhaft rechnet. Wird allerdings die Anzeigeeinrichtung 1 so verwendet, daß man von beiden Seiten 13, 14 die Zeit abmessen möchte, so müssen beide Seiten transparent ausgebildet sein.

In den Figuren 1 und 2 ist der Zahnbürstenhandgriff 12 nur teilweise geschnitten bzw. in Ansicht dargestellt. Anstelle eines Zahnbürstenhandgriffes 12 kann selbstverständlich jedes beliebige Wandbauteil eines Gerätes oder sonst eines Werkstückes benutzt werden, wenn man mit diesem Werkstück dessen Nutzungsdauer oder sonstige Zustände zeitabhängig messen möchte.

Die Wirkungsweise der erfindungsgemäßen Anzeigeeinrichtung 1 arbeitet wie folgt:

Im nicht betätigten Zustand der Anzeigeeinrichtung, also solange eine Bedienungsperson die Handzahnbürste nicht aus ihrer Verpackung nimmt und zum erstenmal benutzt, ist die am Indikatorstreifen 7 ausgebildete Farbskala 15 am untersten Ende bereits mit der entsprechenden Farbe angezeigt. Wird nun die Zahnbürste das erste Mal benutzt, so muß zunächst ein Finger einer Bedienungsperson (nicht dargestellt) gemäß Fig. 1 von oben auf die Wand 4 der Schutzhülle 2 drücken. Ein Öffnen der Kapsel kann auch während des Öffnungsvorganges der Verpackung selbsttätig erfolgen. Alternativ weist die Zahnbürste einen Druckstift auf, durch dessen Betätigung die Kapsel platzt. Der Druckstift ist dementsprechend benachbart zur Kapsel angeordnet. Mit dem Druckstift ist eine einfachere Handhabung ermöglicht, durch die die Kapsel zum Zerplatzen gebracht wird.

Da die Schutzhülle 2 elastisch ausgebildet ist, gibt sie den Druck im ersten Fall auf die Kapsel 6 weiter, die dann, wenn ausreichend fest gedrückt wird, zerplatzt. Nun strömt die in der Kapsel 6 ausgebildete Flüssigkeit 5, hier Wasser, in den Aufnahmeraum 3 der Schutzhülle 2 und gibt dieses an das gemäß den Figuren 1 und 2 rechte Ende 16 des Indikatorstreifens 7 (nicht dargestellt). Von dort diffundiert nun das Wasser 5 in den Indikatorstreifen 7 und wandert bis zur Farbskala 15, wo das Wasser 5 die im Indikatorstreifen 7 befindlichen Farbstoffe 8 auflöst. Da dieser Prozeß sehr schnell verläuft, ist dieser auch für die Zeitmessung unerheblich. Das nunmehr eingefärbte Wasser 5 diffundiert nun zeitabhängig in sehr langer Zeit gemäß den Figuren 1 und 2 von links nach rechts.

Wie in Fig. 3 dargestellt ist, wurde hier eine sehr vereinfachte mikroskopische Darstellung eines Zellulosewerkstoffes des Filterstreifens 7 vorgenommen, in dem die Farbmoleküle 21, die allerdings in der Praxis sehr viel kleiner sind und praktisch nicht sichtbar sind, zwischen den von den einzelnen Fasern 17 gebildeten Poren bzw. Kammern 18 hin- und herzapfen und so langsam in dem Indikatorstreifen 7 nach Figur 1 und 2 von links nach rechts und nach Figur 4 von unten nach oben diffundieren. Dabei gelangen aufgrund der Farbmateriezusammensetzung einige Farbmoleküle 18 an die Grenzfläche 19 der Fasern 17 und werden an dieser aufgrund der einwirkenden Anziehungskräfte gebunden. Und dies insbesondere deshalb, weil die Beschaffenheit der Farbe und der Zellulose 20, die aus vielen in Fig. 3 gezeigten Fasern 17 besteht, diese Andocken erlauben. An den Stellen, wo also bereits Farbmoleküle 18 an den Grenzflächen 19 der Fasern 17 anhaften, werden weitere Farbmoleküle 18 nur mehr oder weniger anhaften. Der übrige Teil diffundiert weiter in dem Indikatorstreifen 7 in Richtung zum rechten Ende 16. Durch das Anhaften der Farbmoleküle 18 an der Grenzfläche 19 der Fasern 17 entsteht eine äußerst scharfe Trennlinie 9, wenn der Indikatorstreifen 7 an sich aus anders gefärbtem, vorzugsweise hellerem Werkstoff besteht. Je

- 7 -

heller also der Indikatorstreifen 7 und je dunkler die Farbskala 15 ist, um so deutlicher läßt sich die Zeit ablesen.

In Fig. 4 sind vier Zeitzustände der Anzeigeeinrichtung 1 dargestellt, wobei die linke den Beginn, die darauffolgende etwa die Hälfte, die sich anschließende etwa zu Dreiviertel und die letzte Anzeigeeinrichtung 1 den Ablauf der Zeitmessung anzeigt. Der Einfachheit halber wurde in Fig. 4 nur der Ausschnitt der Indikatorstreifen 7 selbst angezeigt und daneben schematisch eine Skala 22 von beispielhaft 1 bis 4 angegeben, um möglichst schnell die verstrichene Zeit ablesen zu können. Die Zahlen 1 bis 4 können Stunden, Monate oder gar Jahre sein, je nachdem, wie schnell die Diffusion mit entsprechend gewählten Farbstoffen 8 und Zellulosen 20 eingesetzt werden. Da der Diffusionsprozess, je länger er dauert, in der Regel immer langsamer wird und weil es unterschiedliche, von der jeweiligen Konfiguration abhängige Diffusionsgeschwindigkeiten gibt, muß die Skala an die Geschwindigkeit des Diffusionsprozesses angepaßt werden, um den Zeitverlauf real darzustellen.

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Anzeige von zeitabhängigen Vorgängen, insbesondere für die Anzeige des Wechsels einer verbrauchten Zahnbürste, mit einer eine Flüssigkeit (5) enthaltenden Depotkammer (6), die zum Start der Zelterfassung mit einem porösen Indikatorstreifen (7) und einem Farbstoff in Verbindung gebracht wird, wobei der Farbstoff den Indikatorstreifen (7) zeitabhängig über seine Länge verfärbt,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Material des Indikatorstreifens (7), die Flüssigkeit (5) und der Farbstoff (8) so aufeinander abgestimmt werden, daß Farbstoffmoleküle (18) an dem Indikatorstreifen (7) anhaften, daß die an den Indikatorstreifen gebundenen Farbstoffmoleküle langsamer wandern als die frei im Lösungsmittel befindlichen Farbstoffmoleküle und daß nach der teilweisen Bedeckung des Indikatorstreifens mit Farbstoffmolekülen ein Teil der Farbstoffmoleküle in der Flüssigkeit (5) weiterwandert, so daß der Anhaftungsvorgang zeitabhängig fortschreitet.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Farbstoff in der Flüssigkeit in der Depotkammer gelöst wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Farbstoff (8) auf einem Teilbereich des Indikatorstreifens aufgebracht ist und nach Abgabe der Flüssigkeit an den Indikatorstreifen von der Flüssigkeit aufgenommen wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Flüssigkeit (5) aus Wasser, der Farbstoff aus Erythrosin B oder aus Coomassie Brilliantblau und der Indikatorstreifen aus zellulosem Filterpapier ausgebildet wird.
5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Flüssigkeit zum Beginn der Zeitmessung an der zu dem mit Farbstoff versehenen Teilbereich entfernteren Stelle des Indikatorstreifens, insbesondere am gegenüberliegenden Ende des Indikatorstreifens, an den Indikatorstreifen abgegeben wird.

6. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Indikatorstreifen (7) in eine Schutzhülle (2) eingeschlossen wird, die für die Flüssigkeit (5) ganz oder weitgehend undurchlässig ist.
7. Verfahren nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Flüssigkeit (5) ihrerseits in einer für diese Flüssigkeit ganz oder weitgehend undurchlässigen Kapsel (6) angeordnet ist, die ebenfalls in der Schutzhülle (2) des Indikatorstreifens dichtend untergebracht wird oder mit dieser beim Zerplatzen der Kapsel dichtend verbunden wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Abgabe der Flüssigkeit (5) an den Indikatorstreifen (7) durch Zerplatzen der Kapsel (6) erfolgt.
9. Verfahren nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Zerplatzen der Kapsel mit Hilfe einer mechanischen Druckvorrichtung, insbesondere eines Druckstiftes, erfolgt.
10. Verfahren nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß die mechanische Druckvorrichtung von der Rückseite des Indikatorstreifens her angedrückt wird.
11. Zahnbürste mit einer Anzeigeeinrichtung (1) zur zeitabhängigen Anzeige des Wechsels einer verbrauchten Zahnbürste,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Anzeigeeinrichtung an einen Griffbereich oder an einen Borstenaufnehmer oder zwischen Griffbereich und Borstenaufnehmer ausgebildet ist, daß die Anzeigeeinrichtung (1) wasserdicht von einer zumindest teilweisen transparenten Schutzhülle (2) umschlossen ist und daß in der Schutzhülle (2) eine eine Flüssigkeit (5) enthaltende Depotkammer (6), ein poröser Indikatorstreifen (7) und ein Farbstoff (8) vorgesehen

- 10 -

sind, wobei der Indikatorstreifen (7) über dessen Längserstreckung durch den Farbstoff (8) verfärbbar ist.

12. Zahnbürste nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
daß beim Start der Zelterfassung der Farbstoff (8) in der Flüssigkeit (5) der Depotkammer (6) gelöst ist.
13. Zahnbürste nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
daß beim Start der Zelterfassung der Farbstoff (8) auf einem Abschnitt des Indikatorstreifens (7) vorgesehen ist.
14. Zahnbürste nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Flüssigkeit (5) mit dem Farbstoff (8) über den Indikatorstreifen (7) in Verbindung bringbar ist.
15. Zahnbürste nach einem der Ansprüche 11 bis 14,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Flüssigkeit (5) aus Wasser, der Farbstoff aus Erythrosin B oder aus Coomassie Brilliantblau und der Indikatorstreifen aus zellulosem Filterpapier ausgebildet wird.
16. Zahnbürste nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet,
daß der mit Farbstoff versehene Teilbereich des Indikatorstreifens am Ende des Indikatorstreifens, gegenüberliegend zur Depotkammer am anderen Ende des Indikatorstreifens angeordnet ist.
17. Zahnbürste nach einem der Ansprüche 11 bis 16,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Flüssigkeit (5) ihrerseits in einer für diese Flüssigkeit ganz oder weitgehend undurchlässigen Kapsel (6) angeordnet ist, die ebenfalls in der Schutzhülle (2) des Indikatorstreifens dichtend vorgesehen ist.

18. Zahnbürste nach Anspruch 17,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Abgabe der Flüssigkeit (5) an den Indikatorstreifen (7) durch Zerplatzen der Kapsel (6) erfolgt und insbesondere beim Zerplatzen der Kapsel mit der Schutzhülle (2) dichtend verbindbar ist.
19. Zahnbürste nach Anspruch 18,
dadurch gekennzeichnet,
daß zum Zerplatzen der Kapsel eine mechanische Druckvorrichtung, insbesondere ein Druckstift, vorgesehen ist.
20. Zahnbürste nach Anspruch 19,
dadurch gekennzeichnet,
daß die mechanische Druckvorrichtung auf der der Anzeige abgewandten Seite des Indikatorstreifens angeordnet ist.

1 / 1

Fig. 1

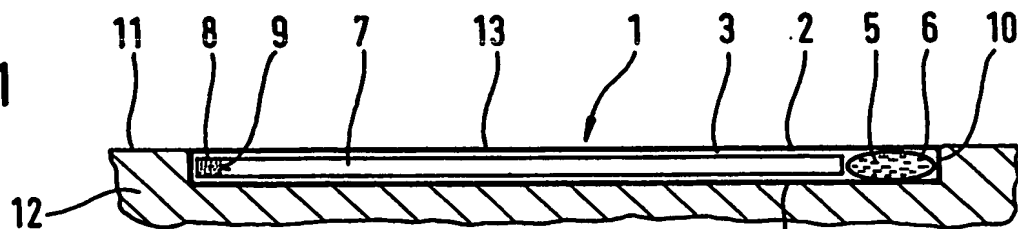


Fig. 2

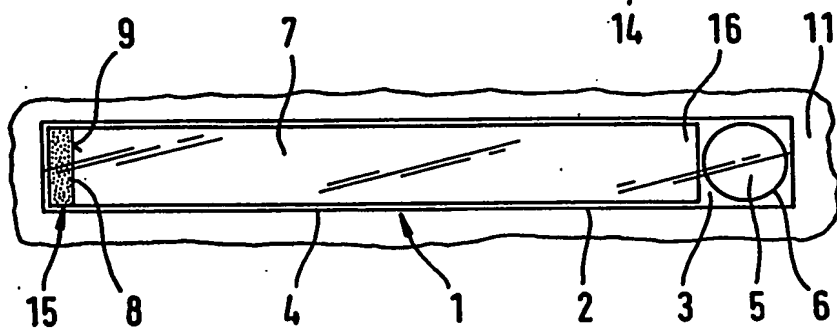


Fig. 3

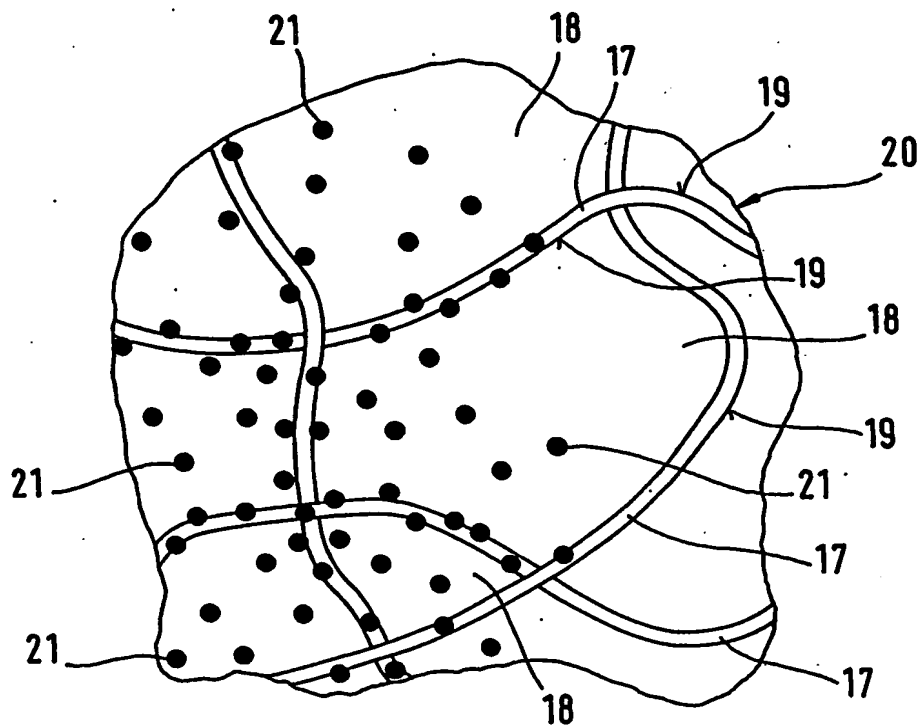
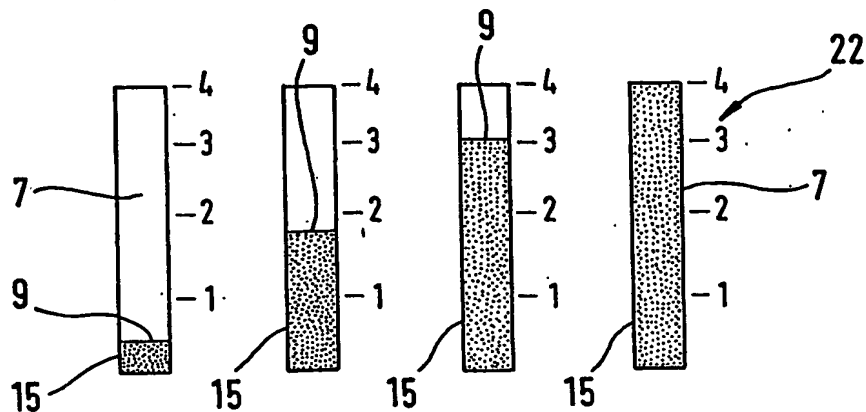


Fig. 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/008044

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 G04F13/06 G04F1/06 A46B15/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 G04F G01K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 03/007088 A (TIMESTRIP LIMITED; PROFILE SOL-GEL LTD; ISBITSKY, REUBEN; FREEDMAN, PA) 23 January 2003 (2003-01-23) abstract	1-4,6-10
A	page 1, line 10 - page 5, line 2 page 6, line 4 - page 8, line 15 page 14, line 1 - page 15, line 11 figures 1a-c	5
X	US 5 528 563 A (TOTHILL ET AL) 18 June 1996 (1996-06-18)	1-4,6-10
A	the whole document	5

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 April 2005

Date of mailing of the international search report

04 07 2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Burns, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2004/008044

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see supplemental sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

Continuation of Box III

The International Searching Authority has found that the international application contains multiple (groups of) inventions, as follows:

1. Claims 1-10

Method for signalling time-dependent operations, more particularly for signalling when a used toothbrush needs to be changed, involving a reservoir chamber containing a liquid which, at the start of the time measurement period, is brought into contact with a porous indicator strip and also with a dye that colours the indicator strip along its length over time, characterised in that the indicator strip material, the liquid and the dye are chosen in conjunction with each other such that the dye molecules adhere to the indicator strip, such that the dye molecules adhering to the indicator strip migrate more slowly than the dye molecules which are free in the solvent, and such that when the indicator strip is partially covered with dye molecules some of the dye molecules in the liquid continue migrating so that the adhesion process continues over time.

2. Claims 11-20

Toothbrush with a signalling system for signalling when the used toothbrush needs to be changed, characterised in that the signalling system is on a handle or a bristle holder or between the handle and bristle holder, in that the signalling system is enclosed by an at least partially transparent watertight protective casing, and in that the protective casing houses a reservoir chamber containing a liquid, a porous indicator strip, and a dye which can colour the indicator strip along its length.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/008044

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 03007088	A	23-01-2003	CA 2453206 A1	23-01-2003
			CN 1533518 A	29-09-2004
			EP 1405145 A2	07-04-2004
			WO 03007088 A2	23-01-2003
			JP 2004534258 T	11-11-2004
			US 2004240324 A1	02-12-2004
			ZA 200400998 A	17-06-2004

US 5528563	A	18-06-1996	NZ 230716 A	26-08-1993
			AT 132283 T	15-01-1996
			AU 649413 B2	26-05-1994
			AU 6409990 A	18-04-1991
			WO 9104520 A1	04-04-1991
			BR 9007670 A	02-06-1992
			CA 2066603 A1	21-03-1991
			CN 1051096 A ,C	01-05-1991
			DE 69024497 D1	08-02-1996
			EP 0493436 A1	08-07-1992
			IE 903393 A1	10-04-1991
			JP 5500713 T	12-02-1993
			ZA 9007503 A	31-07-1991

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 G04F13/06 G04F1/06 A46B15/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 G04F G01K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 03/007088 A (TIMESTRIP LIMITED; PROFILE SOL-GEL LTD; ISBITSKY, REUBEN; FREEDMAN, PA) 23. Januar 2003 (2003-01-23) Zusammenfassung	1-4,6-10
A	Seite 1, Zeile 10 - Seite 5, Zeile 2 Seite 6, Zeile 4 - Seite 8, Zeile 15 Seite 14, Zeile 1 - Seite 15, Zeile 11 Abbildungen 1a-c	5
X	US 5 528 563 A (TOTHILL ET AL) 18. Juni 1996 (1996-06-18)	1-4,6-10
A	das ganze Dokument	5



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

21. April 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

04. 07. 2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Burns, M

Feld II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr. _____
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich _____
2. ☐ Ansprüche Nr. _____
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, daß eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich _____
3. ☐ Ansprüche Nr. _____
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefaßt sind.

Feld III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr. _____
4. ☒ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen enthalten:
siehe Beiblatt

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.
- ☐ Die Zahlung zusätzlicher Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1-10

Verfahren zur Anzeige von zeitabhängigen Vorgängen, insbesondere für die Anzeige des Wechsels einer verbrauchten Zahnbürste, mit einer eine Flüssigkeit enthaltenden Depotkammer, die zum Start der Zeiterfassung mit einem porösen Indikatorstreifen und einem Farbstoff in Verbindung gebracht wird, wobei der Farbstoff den Indikatorstreifen zeitabhängig über seine Länge verfärbt, dadurch gekennzeichnet, dass das Material des Indikatorstreifens, die Flüssigkeit und der Farbstoff so aufeinander abgestimmt werden, dass Farbstoffmoleküle an dem Indikatorstreifen anhaften, dass die an den Indikatorstreifen gebundenen Farbstoffmoleküle langsamer wandern als die frei im Lösungsmittel befindlichen Farbstoffmoleküle und dass nach der teilweisen Bedeckung des Indikatorstreifens mit Farbstoffmolekülen ein Teil der Farbstoffmoleküle in der Flüssigkeit weiterwandert, so dass der Anhaftungsvorgang zeitabhängig fortschreitet.

2. Ansprüche: 11-20

Zahnbürste mit einer Anzeigeeinrichtung zur zeitabhängigen Anzeige des Wechsels einer verbrauchten Zahnbürste, dadurch gekennzeichnet, dass die Anzeigeeinrichtung an einen Griffbereich oder an einen Borstenaufnehmer oder zwischen Griffbereich und Borstenaufnehmer ausgebildet ist, dass die Anzeigeeinrichtung wasserdicht von einer zumindest teilweisen transparenten Schutzhülle umschlossen ist und dass in der Schutzhülle eine eine Flüssigkeit enthaltende Depotkammer, ein poröser Indikatorstreifen und ein Farbstoff vorgesehen sind, wobei der Indikatorstreifen über dessen Längserstreckung durch den Farbstoff verfärbbar ist.

INTERNATIONALES RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/008044

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 03007088	A	23-01-2003	CA 2453206 A1	23-01-2003
			CN 1533518 A	29-09-2004
			EP 1405145 A2	07-04-2004
			WO 03007088 A2	23-01-2003
			JP 2004534258 T	11-11-2004
			US 2004240324 A1	02-12-2004
			ZA 200400998 A	17-06-2004

US 5528563	A	18-06-1996	NZ 230716 A	26-08-1993
			AT 132283 T	15-01-1996
			AU 649413 B2	26-05-1994
			AU 6409990 A	18-04-1991
			WO 9104520 A1	04-04-1991
			BR 9007670 A	02-06-1992
			CA 2066603 A1	21-03-1991
			CN 1051096 A ,C	01-05-1991
			DE 69024497 D1	08-02-1996
			EP 0493436 A1	08-07-1992
			IE 903393 A1	10-04-1991
			JP 5500713 T	12-02-1993
			ZA 9007503 A	31-07-1991

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☒ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.